

### **kurs programu Robot Structural Analysis + integracja z modelem BIM + weryfikacja i walidacja modeli**

Przedmiot przeznaczony jest dla studentów zainteresowanych wykorzystaniem programów do komputerowego wspomaganie projektowania konstrukcji w środowisku BIM. Zalecany dla studentów wszystkich specjalności.

Cele przedmiotu: Celem przedmiotu jest omówienie podstawowych zasad modelowania konstrukcji budowlanych: konstrukcji prętowych (2D, 3D) i powierzchniowych (płyty, powłoki), definicji i klasyfikacji obciążeń, kombinacji obciążeń. Program nauczania obejmuje kurs użytkowania programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional, obliczenia statyczne i dynamiczne, krytyczną interpretację wyników, automatyzację przygotowania modelu obliczeniowego na podstawie modelu 3D+ BIM. Po zaliczeniu przedmiotu student powinien umieć zastosować zdobytą wiedzę w pracy zawodowej, dalszych studiach oraz umieć krytycznie ocenić poprawność i wiarygodność obliczeń komputerowych.

Współczenie obliczenia inżynierskie prowadzone są z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania. Umiejętność obsługi i krytycznego wykorzystania najpopularniejszego programu w Polsce jest nie do przecenienia. Modelowanie płyty z żebrami

Treści merytoryczne:

- Klasyfikacja ustrojów konstrukcyjnych; modele obliczeniowe budowli - podstawowe pojęcia, ograniczenia programów komputerowych (analiza liniowa a nieliniowa), obliczenia statyczne i dynamiczne; programy komputerowe dedykowane obliczeniom konstrukcji budowlanych.
- Pojęcie elementu skończonego i podziału konstrukcji na elementy, kiedy obliczenia MESem są przybliżone? itp.
- Podstawy pracy z programem Robot Structural - typy zadań, materiały, normy, dokładność, jednostki, ... .pl r1
- Konstrukcje prętowe – płaskie (2D) i przestrzenne (3D); definicja prętów, modelowanie połączeń (węzłów) i podpór, materiały, charakterystyki przekroju.
- Obciążenia konstrukcji - rodzaje obciążeń, obciążenia powierzchniowe i liniowe, kombinacje.
- Konstrukcje powierzchniowe - definicja geometrii płyt i powłok (kiedy płyta a kiedy powłoka): definicja konturów, otworów, definicja materiału; podpory (podpory punktowe, słupy, liniowe, powierzchniowe); podział na elementy skończone (tzw. siatkowanie) konstrukcji płytowych – różne metody podziału, adaptacja (zagęszczanie), siatki (ręczne i automatyczne), siatka regularna, analiza zbieżności wyników dla różnych gęstości i rodzajów siatek.
- Konstrukcje prętowo-powierzchniowe, zasady modelowania, pojęcie offsetu, ograniczenia w modelowaniu.

- Model BIM 3D, model analityczny BIM, metody przekazywania modeli w BIM, formaty danych.
- Problemy automatyzacji obliczeń na podstawie modelu BIM, współosiowość elementów konstrukcji.

Modelowanie płyty z żebrami • Krytyczna ocena wyników dla konstrukcji prętowych i płytowych – interpretacja sił i reakcji; wykresy sił, przemieszczeń i reakcji; mapy, izolinie i wartości w elementach skończonych. Ocena wiarygodności wyników.

- Wymiarowanie wg. Eurokodów.

W czasie zajęć przekazana zostanie elementarna wiedza z zakresu stosowanej metody obliczeniowej przez system Robot Structural umożliwiającą zrozumienie ogólnych zasad modelowania i umiejętnej (odpowiedzialnej) interpretacji wyników. Bez tej podstawowej wiedzy stosowanie programu typu Robot jest ryzykowne - użytkownik nie umie sprawdzić poprawności przyjętego modelu i wyników.

Metody oceny: Aktywne uczestnictwo w zajęciach oraz wykonanie projektu zaliczeniowego.  
*Prowadzący: dr inż. Zbigniew Kacprzyk z zespołem*